

トマト黄化葉巻病対策ネットハウスの高温抑制技術

[平成 21～23 年度]

海保富士男・荒木俊光*・野口 貴・沼尻勝人

(園芸技術科) *現中央普セ

【要 約】 トマト抑制栽培における 0.4 mm ネット展張のトマト黄化葉巻病対策ネットハウスの高温抑制技術は、遮光率が高め（50%程度）の遮光資材を天候に合わせて開閉する展張方法が有効である。

【目 的】

トマト黄化葉巻病が 2006 年に都内でも発生が確認され、対策として施設開口部に目合い 0.4 mm 以下のネットを展張することが有効とされ、都でも推奨している。しかし、目合いの細かいネットを展張すると、通気性が劣り、ハウス内の気温が上昇し、それによる悪影響が懸念される。ネット栽培を現地に普及させるためにはハウス内の高温対策が急務であり、都内に多い小規模なハウスでの高温抑制技術は、遮光が有望と考える。そこで、0.4 mm ネット展張ハウスでの遮光がトマトの生育・収量・品質などに及ぼす影響を明らかにし、都内の抑制トマト栽培における遮光による高温抑制技術を確立する。

【成果の概要】

1. 2009 年から 2011 年にかけて、ハウス（間口 5.4m×奥行き 16.2m、軒高 3.5m）2 棟それぞれ奥行き 1/2 の屋根に異なる遮光率の遮光ネットや光透過性の遮熱資材を展張し、7 月中旬に定植する抑制栽培の作型で無遮光と収量・品質について比較した（表 1）。そのときの気象条件は、2009 年の遮光処理期間中の日照時間が平年比 80%、最高気温が平年並み、2010 年が 170%、+3.7℃、2011 年が 120%、+1.9℃となり、2009 年が低日照、2010 年が記録的な高日照の猛暑、2011 年がやや高日照な年であった（図 1）。
2. 使用したネットや遮熱資材の実測した遮光率は、どの資材もカタログデータより概ね 10%程度高かった（表 1、図 2）。遮光期間中のハウス内気温は、遮光により最高で 2～6℃および平均気温が 1～4℃低くなった（表 3、図 4）。また、日光が当たっている葉と果実では、遮光すると葉温で 2～5℃、果実温で 3～6℃遮光により低下した（図 5）。
3. 収量について無遮光と比較すると、2009 年では収穫果数は処理間に差がなかったが、遮光率を高くすると 1 果重や可販率が低下し、収量は減少した。しかし、晴天日の日中だけ遮光すると遮光率が高くても無遮光に近い収量が得られた。2010 年では遮光することで収穫果数および 1 果重が増加し、収量は多くなった。2011 年では常時遮光すると収穫果数と 1 果重の減少により収量は低下したが、天候に合わせて資材を開閉して遮光すると収穫果数と 1 果重が増加し、収量も多くなった。また、資材の開閉 3～4 日間隔で行ない遮光しても、毎日開閉した遮光と収量に差がなかった。（図 6、図 7、表 2）。
4. 主な障害果は、2009 年が裂果、空洞果および芯腐れ果、2010 年が裂果および頂裂果、2011 年が裂果であった。2010 年と 2011 年では障害果の発生に処理間の差はなかったが、2009 年では遮光すると空洞果および芯腐れ果が増加した（表 2）。また、今回の試験では遮光による裂果の減少は認められなかったが、裂果に側面裂果を含めたためと考える。

5. 果実特性は、果形および硬度で3ヵ間とも処理間に差がなかった。糖度は、2009年と2011年では処理間に差がなく、2010年では遮光すると無遮光より高くなった。酸度は、2009年では処理間に差がなく、2010年と2011年では遮光すると高くなった(表3)。
6. 生育については、3ヵ年とも遮光すると茎長が長くなり、特に2009年では遮光が強くなるほど徒長した。一方、茎径は2009年と2011年では遮光すると細くなり、逆に2010年では太くなった(表3)。
7. 以上、低日照条件下で遮光率を上げると果実品質に影響はないが、1果重の減少、空洞果と芯腐れ果の増加などにより収量や可販率が低下することがわかった。一方、高日照条件下では、遮光率を上げると無遮光より収穫果数や1果重が増加し、糖度や酸度も高くなり、遮光と収量・品質の関係が明らかになった。

また、日照時間が低いときや平年並みのときでは低い遮光率でも常時遮光することで収量が低下するが、晴天日の日中だけ遮光するなどの方法を工夫することによって、遮光率を上げて減収を回避できることも示された。したがって、都内に多い小規模なハウスの場合、トマト黄化葉巻病対策ネットハウスでの高温抑制技術としては、遮光率が高めの遮光資材を天候に合わせて開閉して展張する遮光方法が有効である。

【成果の活用・留意点】

1. トマト黄化葉巻病対策ネットハウスの高温抑制技術としては、遮光率が高め(50%程度)の遮光資材を天候に合わせて開閉して展張する遮光方法が有効である。
2. 開閉は毎日の方が望ましいが、3~4間隔の開閉でも毎日開閉に近い収量が得られる。
3. 資材の開閉が不可能で常時展張する場合は、光透過性のある遮熱資材(遮光率20%程度)を使用するとともに、9月以降天候の状態によっては早めに資材を除去する。
4. 遮光だけでは裂果の発生が減少しなかったため、乾燥しすぎや急激な灌水を控えるなど、水分管理に気をつける。
5. ハウスビニルの使用年数や汚れ具合にも注意して、資材の種類や遮光率を選ぶ。

【具体的データ】

表1 遮光処理の方法および遮光下の温度、葉温、果実温度

年度 (定植日)	処理区 ^a	遮光率(%)		遮光方法	遮光下温度 ^d (°C)			葉温 ^g	果実 ^g 温度
		カタログ ^b	測定値 ^c		最高 ^e	日中 ^f	1日		
2009年 (7月15日)	無遮光	0	0.0	-	37.4	32.8	26.7	33.8	-
	ネット30A	30~35	42.0	A: 終日	32.2	29.5	25.4	31.0	-
	ネット50A	50~55	60.7	A: 終日	31.2	29.0	25.3	29.4	-
	ネット70B	70~75	86.2	B: 晴天日 10~15時	33.5	29.8	25.9	28.6	-
2010年 (7月14日)	無遮光	0	0.0	-	41.1	36.7	29.3	34.1	41.6
	資材20A	20	29.4	A: 終日	38.7	35.0	28.7	32.5	39.0
	資材30B	30	41.3	B: 晴天日 9~16時	38.2	34.2	28.6	32.0	38.0
	ネット30B	30~35	50.9	B: 晴天日 9~16時	36.2	32.9	27.9	31.8	37.8
2011年 (7月12日)	無遮光	0	0.0	-	37.3	33.5	28.1	33.9	40.0
	資材30A	30	40.9	A: 終日	34.9	31.9	27.2	31.8	37.5
	資材40B	40	49.7	B: 晴天日 9~16時	34.2	31.3	27.3	31.0	35.4
	資材40C	40	50.6	C: 晴天日3~4日連続終日 ^h	35.1	32.1	27.6	31.0	35.7

a) 遮光資材 ネット30:ダイオネット410SG, ネット50:ダイオネット 810SG, ネット70:ダイオネット 1210SG(ダイオ化成)
資材20:明涼20, 資材30:明涼30, 資材40:明涼40(JX日鉱日石ANCI)

b) メーカーカタログに基づく c) 晴天日の南中頃に2009年および2011年日射計, 2011年が照度計で測定

d) 測定期間 2009年:7/17~9/15, 2010年:7/17~9/30, 2011年:8/5~9/15

e) 測定期間中の日最高温度の平均 f) 測定期間中の2009年が10~15時, 2010年および2011年が9~17時の温度の平均

g) 2009年が8/9・12・13, 2010年が8/16・17および2011年8/16の日が当たっている葉と果実の表面温度

h) 晴天日がつづく3~4日間ごとに終日展張

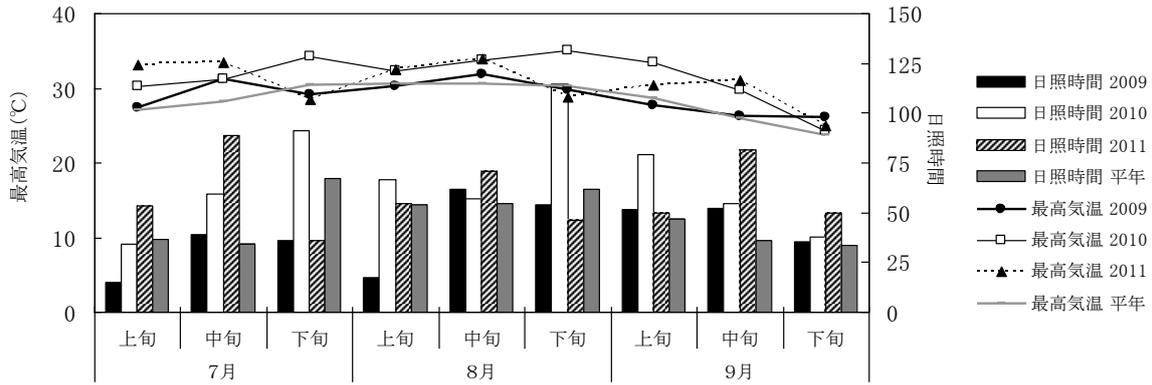


図1 旬別日照時間および平均最高気温

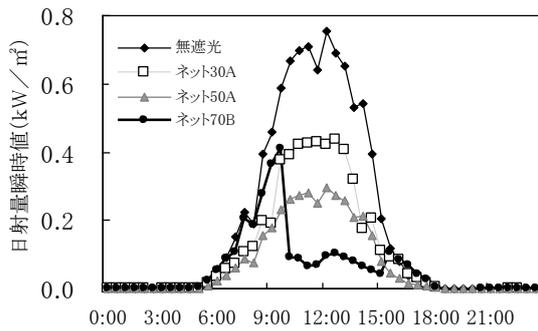


図2 晴天日の日射量瞬時値(2009年8月16日)

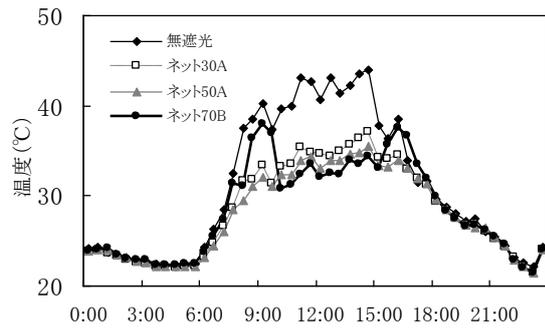


図3 遮光下の温度(2009年8月16日)

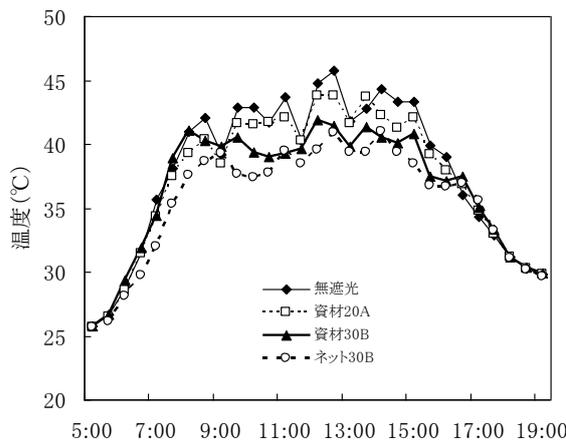


図4 遮光下温度(2010年8月16・17日)

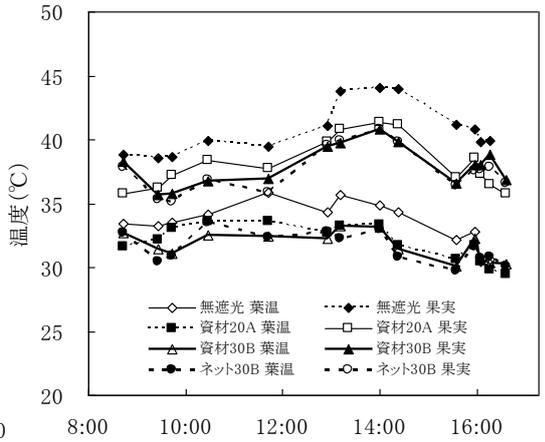


図5 葉および果実の表面温度(2010年8月16・17日)

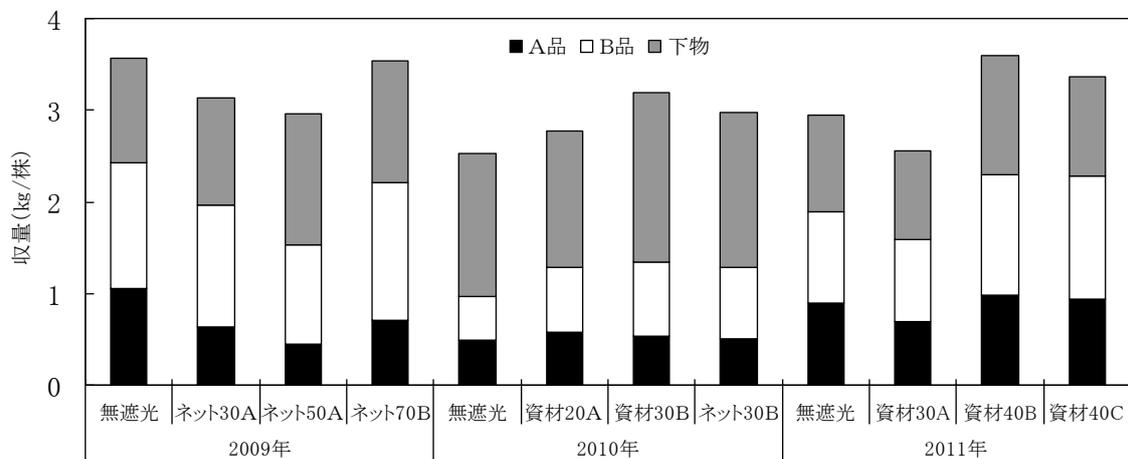


図6 「桃太郎ヨーク」の規格別収量

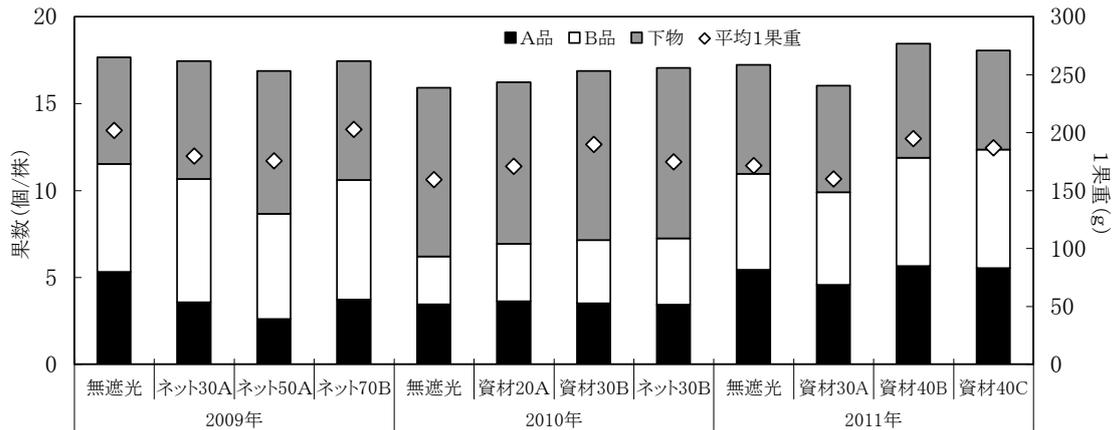


図7 「桃太郎ヨーク」の規格別収穫果数および平均1果重

表2 遮光資材および遮光方法の違いが抑制栽培トマト*の収量に及ぼす影響

年度	処理区	総収穫果			可販果 (A品+B品)			主な障害果 (個/株)				
		果数 (個/株)	重量 (g/株)	1果重 (g)	果数 (g/株)	重量 (g/株)	1果重 (g)	可販率 (%)	裂果	頂裂果	芯腐	空洞
2009年	無遮光	17.7	3562 a	202 a	11.5	2421 a	210 a	65.3 a	4.6	0.0	0.1 b	0.2 b
	ネット30A	17.4	3131 ab	180 b	10.7	1969 bc	185 b	61.1 ab	4.6	0.0	0.5 b	0.9 ab
	ネット50A	16.9	2963 b	176 b	8.7	1527 c	176 b	51.3 b	4.0	0.0	1.5 a	1.6 a
	ネット70B	17.4	3534 a	203 a	10.6	2207 ab	208 a	60.8 ab	4.5	0.0	0.4 b	0.6 ab
2010年	無遮光	15.9 c	2532 c	159 b	6.2	964 b	156	38.9	6.3	2.3	0.0	0.0
	資材20A	16.6 bc	2772 bc	167 ab	7.8	1285 ab	164	47.0	5.2	2.2	0.0	0.1
	資材30B	18.5 a	3198 a	173 a	7.7	1347 a	175	41.6	7.0	2.0	0.0	0.1
	ネット30B	17.8 ab	2978 ab	167 ab	7.7	1279 ab	167	42.9	6.8	2.1	0.0	0.2
2011年	無遮光	17.2 ab	2951 bc	171 ab	11.0	1896 ab	173 ab	63.7	4.5	0.3	0.1	0.1
	資材30A	16.0 b	2560 c	160 b	9.9	1585 b	161 b	61.6	4.7	0.1	0.1	0.2
	資材40B	18.5 a	3590 a	194 a	11.9	2290 a	192 a	64.4	5.2	0.1	0.1	0.5
	資材40C	18.1 ab	3371 ab	187 a	12.4	2277 a	184 ab	68.4	4.3	0.1	0.0	0.6

異なるアルファベットは処理間に5%水準で有意差あり(Tukey-Kramer法)

表3 遮光資材および遮光方法の違いが抑制栽培トマト*の果実特性、品質および生育に及ぼす影響

年度	処理区	果実特性および品質				生育				
		果径比 ^a	硬度 (kg)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	茎長 ^b (cm)	茎径(1) ^c (mm)	茎径(3) (mm)	茎径(5) (mm)	新鮮茎重 (g/株)
2009年	無遮光	0.87	0.45	5.5	0.84	159 b	16.8 a	16.6 a	14.4 a	571 a
	ネット30A	0.87	0.44	5.4	0.84	185 a	14.8 ab	13.7 bc	12.2 b	487 ab
	ネット50A	0.87	0.45	5.5	0.85	192 a	13.8 b	12.5 c	12.1 b	467 b
	ネット70B	0.87	0.45	5.5	0.80	160 b	16.4 a	15.6 ab	12.7 b	514 ab
2010年	無遮光	0.88	0.43	4.5 c	0.70 b	127 c	14.6 b	16.3	13.6	390
	資材20A	0.88	0.43	4.6 bc	0.78 a	137 b	15.0 ab	16.0	12.6	372
	資材30B	0.88	0.43	4.8 a	0.81 a	138 b	14.9 ab	15.8	12.7	407
	ネット30B	0.88	0.43	4.8 ab	0.81 a	144 a	15.8 a	17.0	12.4	401
2011年	無遮光	0.86	0.42	5.2	0.77 b	150 b	15.3 ab	17.0 ab	15.6 a	474
	資材30A	0.87	0.42	5.3	0.90 a	161 a	13.7 b	15.4 b	12.8 b	401
	資材40B	0.86	0.41	5.3	0.82 ab	147 b	15.8 a	17.7 a	14.3 ab	461
	資材40C	0.86	0.42	5.3	0.83 ab	146 b	15.4 ab	16.9 ab	14.4 ab	464

異なるアルファベットは処理間に5%水準で有意差あり(Tukey-Kramer法)

*) 供試品種「桃太郎ヨーク」

a) 果径比: 果実の縦径/横径

b) 地際から6段果房までの長さ

c) 茎径(1): 1段果房, 茎径(3): 3段果房, 茎径(5): 5段果房直下の茎の太さ

【発表資料】

1. 海保富士男・荒木俊光・野口 貴 (2010) 園芸学研究 第9巻 別冊1: 343.
2. 海保富士男・野口 貴・沼尻勝人 (2011) 園芸学研究 第10巻 別冊1: 364.